

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 2月13日
Date of Application:

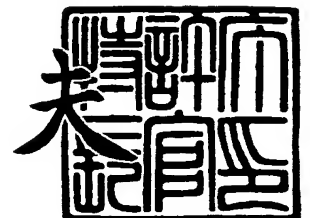
出願番号 特願2003-035424
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2003-035424]

出願人 株式会社ブリヂストン
Applicant(s):

2004年 1月27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2004-3003325

【書類名】 特許願

【整理番号】 P237093

【提出日】 平成15年 2月13日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 B60C 23/04

【発明の名称】 タイヤ内圧警報装置

【請求項の数】 4

【発明者】

【住所又は居所】 東京都小平市小川東町 3 - 1 - 1 株式会社 ブリヂス
トン 技術センター内

【氏名】 宮崎 俊弘

【特許出願人】

【識別番号】 000005278

【氏名又は名称】 株式会社 ブリヂストン

【代理人】

【識別番号】 100072051

【弁理士】

【氏名又は名称】 杉村 興作

【選任した代理人】

【識別番号】 100059258

【弁理士】

【氏名又は名称】 杉村 暁秀

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 074997

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9712186

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 タイヤ内圧警報装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 タイヤの内圧を検出する圧力センサ及びタイヤの転動を検出するタイヤ転動検出手段を少なくとも有するセンサユニットと、これら圧力センサ及びタイヤ転動検出手段で検出した信号を処理する信号処理ユニットと、前記圧力センサからの検出信号に基づいて前記信号処理ユニットで作成され及び出力されるタイヤ内圧データを含む第 1 の期間のタイヤ内圧情報信号を、送信アンテナを介して送信する送信ユニットと、これらセンサユニット、信号処理ユニット及び送信ユニットに電力を供給する電源とを具える送信側モジュールをタイヤ内部に設け、車体側には、前記送信ユニットの送信アンテナから無線伝送されるタイヤ内圧情報信号を受信アンテナを介して受信する受信ユニットと、この受信ユニットから供給されるタイヤ内圧データを処理して警報信号を出力する信号処理ユニットとを具える受信側モジュールを設けたタイヤ内圧警報装置において、

前記送信側モジュールにおいては、前記センサユニットを、第 1 の周期を有する第 1 のタイミング信号に基づいて動作させ、

(a) この第 1 の周期よりも長い第 2 の周期を有する第 2 のタイミング信号がない場合に、

(a-1) 前記タイヤ転動検出手段からの検出信号に基づいて車両が走行中であると判断される場合には、スタートビットを付加したタイヤ内圧データを有するタイヤ内圧情報信号を送信し、

(a-2) 車両が走行中でないと判断される場合には、前記タイヤ内圧情報信号の送信を禁止し、

(b) 前記第 2 のタイミング信号がある場合に、

(b-1) 車両が走行中であると判断される場合には、前記タイヤ内圧情報信号を送信し、

(b-2) 車両が走行中でないと判断される場合には、前記スタートビットを付加したタイヤ内圧データを有する N 個 (N を、2 以上の自然数とする。) のタイヤ内圧情報信号を、第 3 の周期で送信し、

車両のメインスイッチをオンとしているときには、前記受信側モジュールを常時動作状態とし、

車両のメインスイッチをオフとしているときには、前記受信側モジュールを、前記第3の周期の $N-1$ 倍よりも短い第4の周期で間欠的に動作させ、前記受信側モジュールが動作する第2の期間を、前記第3の周期より長くしたことを特徴とするタイヤ内圧警報装置。

【請求項2】 前記第3の周期を、前記タイヤ内圧情報信号の平均電界強度に基づいて決定したことを特徴とする請求項1又は2記載のタイヤ内圧警報装置。

【請求項3】 前記第2のタイミング信号がなく、車両が走行中であると判断される場合のタイヤ内圧情報信号の送信を、前記第1の周期よりも長いが、前記第2の周期よりも短い第5の周期で行うことを特徴とする請求項1又は2記載のタイヤ内圧警報装置。

【請求項4】 前記送信側モジュールの信号処理ユニットを、前記圧力センサからの検出信号に基づいて得られるタイヤ内圧を予め決められた所定の圧力と比較し、検出されたタイヤ内圧が所定のレベル範囲から外れるときに、そのことを表すタイヤ内圧データを作成するように構成したことを特徴とする請求項1から3のうちのいずれか1項に記載のタイヤ内圧警報装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両のメインスイッチがオフであるとき又は車両が停止中であるときに車体に装着されたタイヤの空気圧の状態を監視して、タイヤ内圧の異常を運転者に通知するためのタイヤ内圧警報装置の改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来から、タイヤの内圧を検出する圧力センサ及びタイヤの転動を検出するタイヤ転動検出手段（例えば、遠心力センサ）を少なくとも有するセンサユニットと、これら圧力センサ及びタイヤ転動検出手段で検出した信号を処理する信号処理ユニットと、この信号処理ユニットから出力されるタイヤ内圧情報信号をアン

テナを介して送信する送信ユニットと、この送信側モジュールに電力を供給する電源とを具える送信側モジュールをタイヤ内部に設け、車体側には、前記送信ユニットから無線伝送されるタイヤ内圧情報信号を受信する受信ユニットと、この受信ユニットから供給されるタイヤ内圧情報信号を処理して警報信号を出力する信号処理ユニットとを具える受信側モジュールを設けたタイヤ内圧警報装置が提案されている（例えば、特許文献 1）。

【0 0 0 3】

図 1 は、このようなタイヤ内圧警報装置の送信側モジュールをタイヤリムに取り付けた状態を示す線図的な断面図である。本例の送信側モジュール 1 は、タイヤ 2 に内圧を注入するための円筒状のバルブ装置 3 と一体となって、リム 4 のウェル部側面 5 に取り付けられている。このように受信側モジュール 1 は、タイヤ 2 をリム 4 に組み付ける際にタイヤと干渉しないように、リムのウェル部内で、ウェル部底面 6 の外周面にできるだけ近づけて配置されている。

【0 0 0 4】

送信側モジュール 1 には送信アンテナが内蔵されており、この送信アンテナからタイヤ内圧情報信号が送信され、車体側にはこのタイヤ内圧情報信号を受信する受信アンテナが設けられており、この受信アンテナで受信したタイヤ内圧情報信号を信号処理ユニットで処理し、タイヤ内圧に異常があるときに警報信号を発生し、この警報信号によって、例えば警報ランプを点灯して運転者へタイヤ内圧の異常を知らせるようになっている。

【0 0 0 5】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 1 - 8 0 3 2 1 号公報（第 1 頁、図 1）

【0 0 0 6】

【発明が解決しようとする課題】

上述したようにリム 3 の内部に設けられた送信側モジュール 1 のセンサユニットには、上述したように圧力センサ及び遠心力センサが設けられている他、センサの動作温度が所定の範囲にあることを確認するための温度センサや、電源電圧が所定のレベル以上であることを確認するための電圧センサが設けられている場

合がある。図 1 ではこれらのセンサのうちの圧力センサ 4 を示す。これらのセンサは一般に半導体センサで構成されており、これらのセンサを動作させるには電力が必要である。また、信号処理ユニットや送信ユニットにおいても電力は消費される。したがってこれらのセンサユニット、信号処理ユニット及び送信ユニットに常時電力を供給していると電源の消費電力が大きくなり、電源の寿命が短くなってしまう。送信側モジュール 1 の電源は電池 5 で構成されており、容易に交換することはできないので、電力消費は極力抑える必要がある。

【0 0 0 7】

このように送信側モジュールでの電力消費を少なくするために、送信側モジュールを間欠的に駆動することが提案されている。通常、タイヤ内圧の変動はそれほど急激に起こるものではないので、それほど頻繁にタイヤ内圧情報信号を送信する必要はなく、例えば 6 0 秒の周期で送信側モジュールから受信側モジュールへタイヤ内圧情報信号を送信させることによって、電力消費を小さくすることができる。

【0 0 0 8】

一方、車体側に設けた受信側モジュールは、車載バッテリーで給電されており、送信側モジュールに比べると電力消費の問題は少ないが、車両に装備される電装部品は益々多くなる傾向にあり、停車中も受信側モジュールを常時オンとしておくことは好ましくない。そこで、車両の停車中は受信側モジュールを完全にオフとしておくことが提案されている。しかしながら、タイヤが、例えば、くぎを拾った場合には、タイヤ内圧は徐々に低下していくので、走行中は所定の内圧よりも低下せず、長時間の停車中に内圧が所定の値よりも低くなることがしばしばある。

【0 0 0 9】

このような場合に、受信側モジュールを完全にオフとしてタイヤ内圧の監視ができないと、次に車両を発進させたときに内圧が低いままでも走行してしまうおそれがある。タイヤ内圧が低いままでの走行は、たとえ僅かな距離であってもタイヤを著しく損傷することが多いので、極力避ける必要がある。もちろん、発車時にメインスイッチをオンとすることによってタイヤ内圧監視装置の動作が開始さ

れるが、タイヤ内圧が著しく低下したことが直ちに表示されないので、その前に車を発進させてしまうおそれがある。したがって、車両の停車中も送信側モジュールでタイヤ内圧を検出し、その情報を受信側モジュールへ送信してタイヤ内圧を常時監視するのが望ましい。

【0 0 1 0】

このように、車両の停車中にもタイヤ内圧の監視を行う場合、送信側モジュール及び受信側モジュールを間欠的に駆動して電力消費を低減するのが好ましいが、送信側モジュールと受信側モジュールの同期を取ることはできないので、送信側モジュールから送信されるタイヤ内圧情報信号を受信側モジュールで確実に受信することができないという問題がある。タイヤ内圧情報信号中に含まれるタイヤ内圧データの受信の確率を上げるには、受信側モジュールの間欠動作の周期を短くすることが考えられるが、それでは受信側モジュールの電力消費を有効に低減することはできない。

【0 0 1 1】

本発明の目的は、車両の停車中でも送信側モジュール及び受信側モジュールを間欠的に駆動し、受信側モジュールの間欠動作周期を短くすることなくタイヤ内圧データを確実に受信することができるようにして受信側モジュールでの電力消費を有効に低減することができるタイヤ内圧警報装置を提供しようとするものである。

【0 0 1 2】

【課題を解決するための手段】

本発明は、タイヤの内圧を検出する圧力センサ及びタイヤの転動を検出するタイヤ転動検出手段を少なくとも有するセンサユニットと、これら圧力センサ及びタイヤ転動検出手段で検出した信号を処理する信号処理ユニットと、前記圧力センサからの検出信号に基づいて前記信号処理ユニットで作成され及び出力されるタイヤ内圧データを含む第 1 の期間のタイヤ内圧情報信号を、送信アンテナを介して送信する送信ユニットと、これらセンサユニット、信号処理ユニット及び送信ユニットに電力を供給する電源とを具える送信側モジュールをタイヤ内部に設け、車体側には、前記送信ユニットの送信アンテナから無線伝送されるタイヤ内

圧情報信号を受信アンテナを介して受信する受信ユニットと、この受信ユニットから供給されるタイヤ内圧データを処理して警報信号を出力する信号処理ユニットとを具える受信側モジュールを設けたタイヤ内圧警報装置において、

前記送信側モジュールにおいては、前記センサユニットを、第1の周期を有する第1のタイミング信号に基づいて動作させ、

(a) この第1の周期よりも長い第2の周期を有する第2のタイミング信号がない場合に、

(a-1) 前記タイヤ転動検出手段からの検出信号に基づいて車両が走行中であると判断される場合には、スタートビットを付加したタイヤ内圧データを有するタイヤ内圧情報信号を送信し、

(a-2) 車両が走行中でないと判断される場合には、前記タイヤ内圧情報信号の送信を禁止し、

(b) 前記第2のタイミング信号がある場合に、

(b-1) 車両が走行中であると判断される場合には、前記タイヤ内圧情報信号を送信し、

(b-2) 車両が走行中でないと判断される場合には、前記スタートビットを付加したタイヤ内圧データを有するN個(Nを、2以上の自然数とする。)のタイヤ内圧情報信号を、第3の周期で送信し、

車両のメインスイッチをオンとしているときには、前記受信側モジュールを常時動作状態とし、

車両のメインスイッチをオフとしているときには、前記受信側モジュールを、前記第3の周期のN-1倍よりも短い第4の周期で間欠的に動作させ、前記受信側モジュールが動作する第2の期間を、前記第3の周期より長くしたことを特徴とする。

【0013】

このような本発明によるタイヤ内圧警報装置によれば、送信側モジュールは、車両の走行及び停車に拘わらず、第1のタイミング信号に基づいてタイヤ内圧の検出を行っており、第2のタイミング信号がなく、かつ、走行中と判断される場合や、第2のタイミング信号があり、かつ、走行中と判断される場合には、通常

のフォーマットのタイヤ内圧情報信号を送信するが、第2のタイミング信号があり、かつ、停車中と判断される場合には、スタートビットを付加したタイヤ内圧データを有するN個のタイヤ内圧情報信号を、第3の周期で送信する。一方、受信側モジュールは、車両のメインスイッチがオンとなっているときは常時動作状態となっているので、スタートビットがどのようなタイミングで送信されてもタイヤ内圧情報信号を確実に受信することができる。また、車両のメインスイッチがオフのときは、受信側モジュールは、第2のタイミング信号があり、かつ、車両が停車中と判断される場合に、第3の周期のN-1倍よりも短い第4の周期で間欠的に動作させ、受信側モジュールが動作する第2の期間を、第3の周期より長くすることによって、スタートビットが送信されている期間中のどこかのタイミングで受信側モジュールは必ず動作状態となり、送信側モジュールから送信されるスタートビットを確実に捕捉することができ、したがって、その後に続くタイヤ内圧データを確実に受信することができる。このように、車両のメインスイッチがオフのときは、受信側モジュールは間欠的に駆動されるので電力消費は低減され、車両に搭載されたバッテリーの負担を軽減することができ、しかもタイヤ内圧情報信号を確実に受信することができる。

【0014】

但し、車両が走行中でないと判断され、車両のメインスイッチがオンでもエンジンが停止しているときには、受信側モジュールを、常時動作状態とする代わりに、車両のメインスイッチをオフとしているときのように間欠的な動作を行わせることもでき、この場合も、本発明の範囲内に含むものとする。

【0015】

本明細書において、第1のタイミング信号は、測定（例えば、圧力測定）のタイミングを決定する信号であり、第2のタイミング信号がない場合には、第1のタイミング信号の周期の数倍（例えば、6倍）の間隔で信号を送信することによって、走行中のタイミングを決定することとなる。また、第2のタイミング信号は、車両停止中の内圧情報信号の送信タイミングを決定する信号としての役割を果たす。

【0016】

本発明においては送信側モジュールにおいて、遠心力センサのようなタイヤ転動検出手段からの検出信号に基づいて、車両の走行中及び停車中を判断しているが、車両の走行中というのは、その判断の時点において実際に車両が走行している状態だけを意味するのではなく、例えば市街地において走行・停止を繰り返しているような場合も含むものである。したがって、車両の停車中というのも、その判断時において実際に車両が停止している状態だけを意味するのではなく、ある程度の時間に亘って停車状態が継続している場合をも含むものである。

【0017】

また、前記第3の周期を、前記タイヤ内圧情報信号の平均電界強度に基づいて決定することによって、信号の平均電界強度を抑制することができる。

【0018】

好適には、前記第2のタイミング信号がなく、車両が走行中であると判断される場合のタイヤ内圧情報信号の送信を、第1の周期よりも長い、第2の周期よりも短い周期で行う。このような構成は、送信側モジュールの電力消費の低減の観点から好適である。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、本発明によるタイヤ内圧警報装置を図面を参照して詳細に説明する。図2は、本発明によるタイヤ内圧警報装置の全体の構成を線図的に示すブロック図である。タイヤ内圧警報装置は、タイヤ側に設けられた送信側モジュール11と、車両側に設けられた受信側モジュール31とを具えている。送信側モジュール11の外観は図1に示した従来のものと同様であり、センサユニット12、信号処理ユニット13及び送信ユニット14と、これらのユニットに電力を供給するバッテリーより成る電源15で構成されている。

【0020】

センサユニット12には、タイヤの内圧を検出する圧力センサ21、タイヤの転動を検出するタイヤ転動検出手段としての遠心力センサ22、センサユニットの温度を検出する温度センサ23及び電源15の出力電圧を検出する電圧センサ24を設ける。これらのセンサは半導体素子で構成されており、それを動作させ

るためには電源 15 から電力を供給する必要がある。

【0021】

信号処理ユニット 13 は、センサユニット 12 の駆動状態を制御するとともにセンサユニット 12 から供給される各種信号を処理して、タイヤ内圧データを作成し、これを含む所定のフォーマットのタイヤ内圧情報信号を作成する機能を有しているが、その詳細については後述する。送信ユニット 14 は、信号処理ユニット 13 から出力されるタイヤ内圧情報信号を送信する送信アンテナ 25 を内蔵しており、センサユニット 12、信号処理ユニット 13 と同様に電源 15 から電力が供給されている。これらのセンサユニット 12、信号処理ユニット 13 及び送信ユニット 14 は一体に構成された半導体チップで構成するが、ディスクリートの部品を組み合わせて構成することもできる。

【0022】

受信側モジュール 31 は、送信側モジュール 11 の送信ユニット 14 に設けられた送信アンテナ 25 から送信されるタイヤ内圧情報信号を受信アンテナ 32 で受信し、これを通常のように処理して受信信号を出力する受信ユニット 33 と、この受信信号を受けて、タイヤ内圧の異常を検知してタイヤ内圧異常信号を出力する信号処理ユニット 34 とを有している。この信号処理ユニット 34 から出力されるタイヤ内圧異常信号を、車内の運転席から容易に見ることができる位置に配置された表示装置 35 に供給し、タイヤ内圧が状態を表示する。この表示装置 35 は、例えば運転席の前面パネルを利用することもできる。

【0023】

送信側モジュール 11 の信号処理ユニット 13 は、第 1 の周期、例えば 10 秒の周期を有する第 1 のタイミング信号を発生しており、この第 1 のタイミング信号に基づいてセンサユニット 12 を駆動している。したがって、センサユニット 12 に設けられた圧力センサ 21、遠心力センサ 22、温度センサ 23 及び電圧センサ 24 は第 1 のタイミング信号の周期である 10 秒ごとにそれぞれの物理量の検出を行っている。これら全てのセンサ 21～24 で測定を行う際には出力が安定するまでに時間が掛かるので、例えば 30 ms の時間が必要であるが、センサを常時動作させておく場合に比べて消費電力をきわめて少なくすることができ

る。さらに、信号処理ユニット 13 は、上述した第 1 のタイミング信号の周期よりもはるかに長い第 2 の周期を有する第 2 のタイミング信号も発生している。このような第 2 の周期は、例えば 60 分とすることができる。

【0024】

センサユニット 12 の圧力センサ 21、遠心力センサ 22、温度センサ 23 及び電圧センサ 24 からそれぞれ出力される圧力信号、遠心力信号、温度信号及び電圧信号を、信号処理ユニット 13 へ供給し、信号処理ユニット 13 では、これらの検出信号を所定のアルゴリズムに従って処理し、タイヤ内圧値、遠心力、温度及び電源 15 の出力電圧値をそれぞれ求める。ここで、温度及び電圧値は半導体素子より構成されるセンサが適正に動作できる温度範囲内及び電圧範囲にあるか否かを確認するものである。以下、説明の便宜上、温度及び電圧は所定の範囲内にあるものとする。

【0025】

本発明においては、送信側モジュール 11 は、車両が走行していると判断されるときと、停車していると判断されるときとで動作モードが異なるので、遠心力センサ 22 から出力される遠心力を処理して、車両の状態を判断している。すなわち、車両が走行しているときはタイヤが転動し、遠心力が発生するが、停車しているときにはタイヤは転動しないので遠心力は発生しない。したがって、遠心力を測定することによって車両の走行状態を判別することができる。ただし、上述したように渋滞している道路を走行している場合のように、走行・停止を頻繁に繰り返している場合には、走行状態と判断するのが有利であるので、停車状態と判断されるのは、例えば遠心力が相当の時間に亘って連続して検出されないときである。

【0026】

図 3 は、車両の状態による送信動作を示すフローチャートである。上述したように、センサユニット 12 では、第 1 の周期（10 秒）の第 1 のタイミング信号に基づいて測定が行われる。まず、ステップ S1 で圧力の測定が行われ、ステップ S2 で測定したタイヤ内圧が異常であるか否かを信号処理ユニット 13 で判定する。本例では、測定されたタイヤ内圧が所定の圧力よりも低いと判定された場

合に、タイヤ内圧が異常であることを表すタイヤ内圧データを生成するものである。したがって、それ以外の場合にはタイヤ内圧データは作成されず、送信も行われない。しかし、測定したタイヤ内圧が所定の圧力よりも低く、タイヤ内圧データが生成される場合には、次のステップS3で、遠心力の測定が行われる。さらにステップS4では、上述した第2のタイミング信号があるか否かの判断をする。

【0027】

今、第2のタイミング信号がないとすると、次にステップS5において、車両が走行中であるか否かの判定が行われる。ここで、ステップS5において、車両が走行中でない、すなわち、停車中であると判断される場合には、タイヤ内圧情報信号の送信は行われない。

【0028】

一方、車両が走行中であると判定されると、ステップS6において、図示しないカウンタに1が加算され、ステップS7において、カウンタの計数nが6に到達したか否か判断する。計数nが6に到達した場合、次のステップS8でタイヤ内圧情報信号の送信が行われ、次のステップS9で計数nを零にリセットして本ルーチンを終了する。それに対して、カウンタの計数nが6に到達しない場合、そのまま本ルーチンを終了する。すなわち、本実施例では、タイヤ内圧情報信号の送信は、第1の周期である10秒ごとに得られるタイヤ内圧情報信号を毎回送信するのではなく、後に説明するスタートビットを付加したタイヤ内圧データを有するタイヤ内圧情報信号を、第1のタイミング信号の第1の周期の6倍の1分ごとに送信する。すなわち、したがって、第1のタイミング信号に基づくタイヤ内圧情報収集動作の6回目毎にタイヤ内圧情報信号の送信が1回だけ行われることになる。一般に、タイヤ内圧の変動はそれほど急激に起こるものではなく、タイヤ内圧情報は1分ごとに受信側モジュール31へ送信すれば十分であるが、急激なタイヤ内圧の変化にも対応できるように10秒という短い周期でタイヤ内圧の測定を行い、タイヤ内圧が急激に低下していると判断される場合には直ちにタイヤ内圧情報信号の送信を行っている。しかしこの点は本発明の要旨ではないので、これ以上詳細には説明しない。

【0029】

図4Aは、送信ユニット14の送信アンテナ25から送信されるタイヤ内圧情報信号のフォーマットを示すものである。このときのタイヤ内圧情報信号は、タイヤ内圧データと、その先頭に付加されたスタートビットと、タイヤ内圧データの後に付加されたストップビットとで構成されている。

【0030】

タイヤ側に設置された送信側モジュール11と車両側に設置された受信側モジュール31とは同期されていないので、タイヤ内圧情報信号の先頭にスタートビットを設け、これを受信側モジュール31が検出したときに同期を取るようにしている。したがって、受信側モジュール31でスタートビットが検出されると、それに続くタイヤ内圧データを取り込むことができる。ストップビットは、タイヤ内圧データの終了を表すものである。スタートビットが付加される期間 T_r 、タイヤ内圧データが持続する期間 T_d 及びストップビットが付加される期間 T_s を、本例ではそれぞれ1.8ms、8ms及び0.2msに設定する。その結果、タイヤ内圧情報信号の持続時間 T_1 は、10msとなる。

【0031】

車両のメインスイッチがオンのときは受信側モジュール31は常時動作状態となっているので、送信側モジュール11から上述したタイヤ内圧情報信号がどのようなタイミングで送信されても、その先頭に付加されているスタートビットは受信側モジュール31で検出され、その後に続くタイヤ内圧データを正確に取り込むことができる。

【0032】

一方、図3のステップS4で、上述した第2のタイミング信号がある場合には、ステップS10で車両が走行中であるか否かの判定が行われる。ここで、車両が走行中であると判定される場合には、ステップS6に進む。

【0033】

図4Bは、第2のタイミング信号がなく、かつ、車両が走行中であるときの送信側モジュール11の動作状況を示すものである。この場合には、図4Aに示すフォーマットのタイヤ内圧情報信号が、第1のタイミング信号の周期 P_1 （例え

ば、10秒)の6倍に相当する周期P5(例えば、1分)ごとに送信される。

【0034】

図4Cは、第2のタイミング信号があるときの送信側モジュール11の動作状況を示すものである。この場合、図4Aに示すフォーマットのタイヤ内圧情報信号が周期P2(例えば、60分)ごとに送信される。本発明においては、ステップS10において、車両が走行中でない、すなわち停車中であると判断される場合には、ステップS11において、図4Aに示すフォーマットのタイヤ内圧情報信号が、規則的な周期P3でN個(Nを、2以上の自然数とする。)送信される。本実施の形態では、周期P3を、タイヤ内圧情報信号の平均電界強度に基づいて決定することによって、信号の平均電界強度を抑制している。

【0035】

図4Dは、車両のメインスイッチがオフとなっているときの受信側モジュール31の動作状況を示すものである。車両のメインスイッチがオンとなっているときは、受信側モジュール31は常時動作状態となっているので、送信側モジュール11からどのようなタイミングでタイヤ内圧情報信号が送信されても、その中に含まれるスタートビットを受信することができ、したがって、その後続くタイヤ内圧データを取り込むことができる。しかしながら、車両のメインスイッチがオフとなっている場合にも同じフォーマットの信号が送信されるものとする、受信側モジュール31が動作中にたまたま送信側モジュール11からスタートビットが送信されているときは、それに続くタイヤ内圧データを取り込むことができるが、それ以外の場合には、スタートビットを受信することができず、したがって、タイヤ内圧データを取り込むことができなくなる。

【0036】

そこで、本発明においては、第2のタイミング信号があり、車両が走行中でないと判断される場合、受信側モジュール31を、N-1個のタイヤ内圧情報信号の送信期間よりも短い周期P4で間欠的に動作させ、受信側モジュール31が動作する期間T2を周期P3より長くすることによって、スタートビットが送信されている第1の期間T_r中のどこかのタイミングで受信側モジュール31は必ず動作状態となり、送信側モジュール11から送信されるスタートビットを確実に

捕捉することができ、したがって、その後続くタイヤ内圧データを確実に取り込むことができる。このように、車両のメインスイッチがオフのときは、受信側モジュール 31 は間欠的に駆動されるので電力消費は低減され、車両に搭載されたバッテリーの負担を軽減することができ、しかも、タイヤ内圧が異常であることを表すタイヤ内圧データを確実に受信することができる。

【0037】

すなわち、期間 T_2 、周期 P_3 、 P_4 及びタイヤ内圧情報信号の送信回数 N との間には、以下の関係がある。

【数 1】

$$T_1 < T_2$$

【数 2】

$$P_4 < P_3 \times (N - 1)$$

【0038】

ここで、 $T_1 = 10 \text{ ms}$ 、 $T_2 = 110 \text{ ms}$ 、 $P_3 = 100 \text{ ms}$ 、 $P_4 = 990 \text{ ms}$ 及び $N = 11$ とすると、受信側モジュール 31 の消費電力は、車両停止中に受信側モジュール 31 を常時オンにした場合と比べて、 $110 / 990 = 11.1\%$ となる。

【0039】

本発明は、上記実施例にのみ限定されるものではなく、幾多の変更や変形が可能である。例えば、上記実施例では送信側モジュールでのタイミング信号の周期を 10 秒としたが、この周期は、任意に設定することができるものである。また、上記実施例では、車両の走行中において、タイミング信号に基づいて得られるタイヤ内圧情報を、1 分の周期で送信するようにしたが、この周期は任意であり、タイミング信号の周期と同じ周期で送信するようにしてもよい。

【0040】

さらに、タイヤ転動検出手段として、遠心力センサの他に、車速センサのような他のタイプのセンサを用いることができ、期間 T_2 、周期 P_3 、 P_4 及びタイヤ内圧情報信号の送信回数 N を、数 1 及び数 2 の条件を満足する限り任意の値に設定することができる。特に、 N 個のタイヤ内圧情報信号を送信する際の周期 P

3 は、全て同一である必要はなく、互いに相違するように設定してもよく、この場合、期間 T 2 を、最大の P 3 より大きくする必要がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 タイヤ内圧警報装置のタイヤ側に設置される送信側モジュールの構成を示す線図的断面図である。

【図 2】 本発明によるタイヤ内圧警報装置の一実施例の構成を示すブロック図である。

【図 3】 図 3 は、同じくその動作を示すフローチャート図である。

【図 4】 図 4 A ～ 4 D は、同じくその動作を示す信号波形図である。

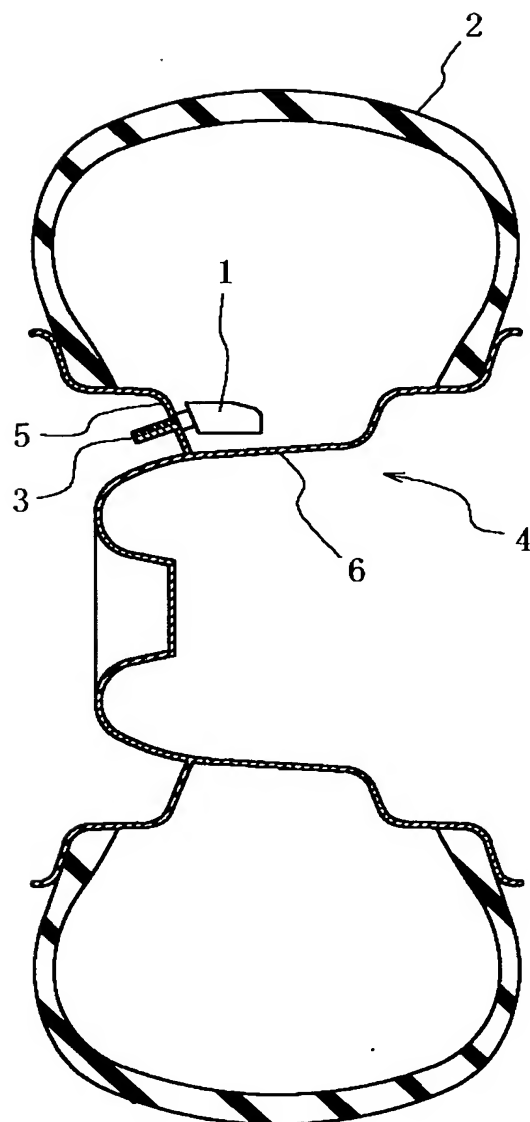
【符号の説明】

- 1 1 送信側モジュール
- 1 2 センサユニット
- 1 3 信号処理ユニット
- 1 4 送信ユニット
- 1 5 電源
- 2 1 圧力センサ
- 2 2 遠心力センサ
- 2 3 温度センサ
- 2 4 電圧センサ
- 2 5 送信アンテナ
- 3 1 受信側モジュール
- 3 2 受信アンテナ
- 3 3 受信ユニット
- 3 4 信号処理ユニット
- 3 5 表示装置

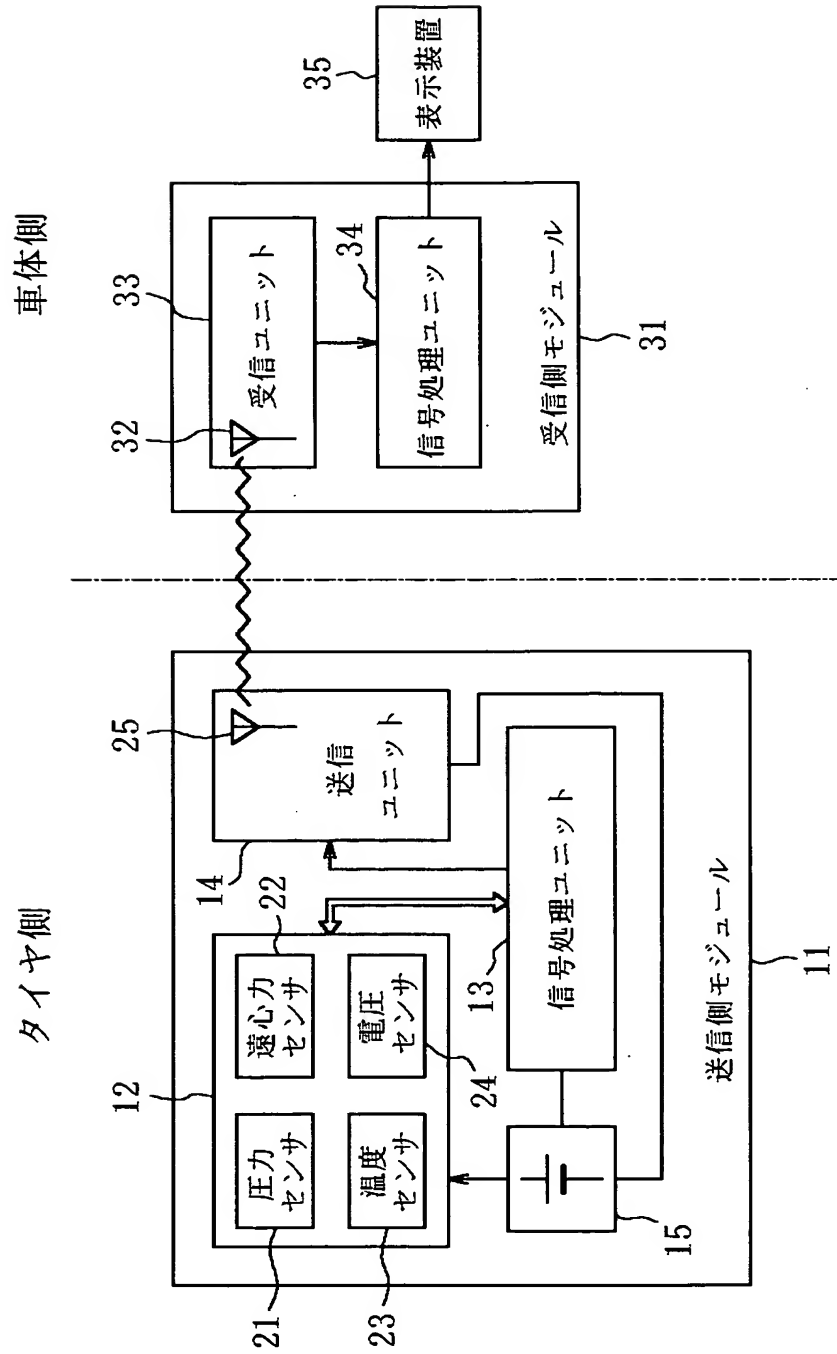
【書類名】

図面

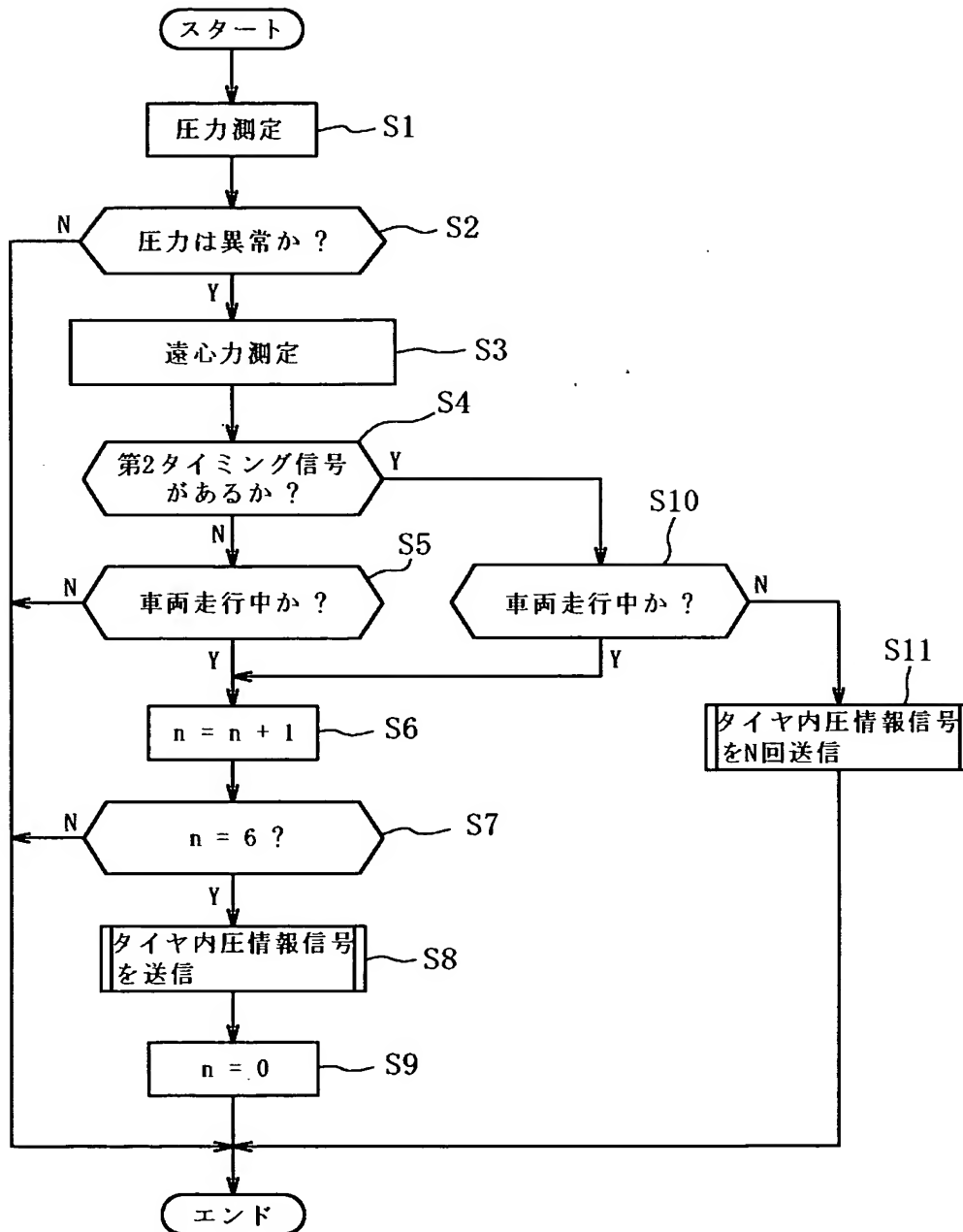
【図 1】



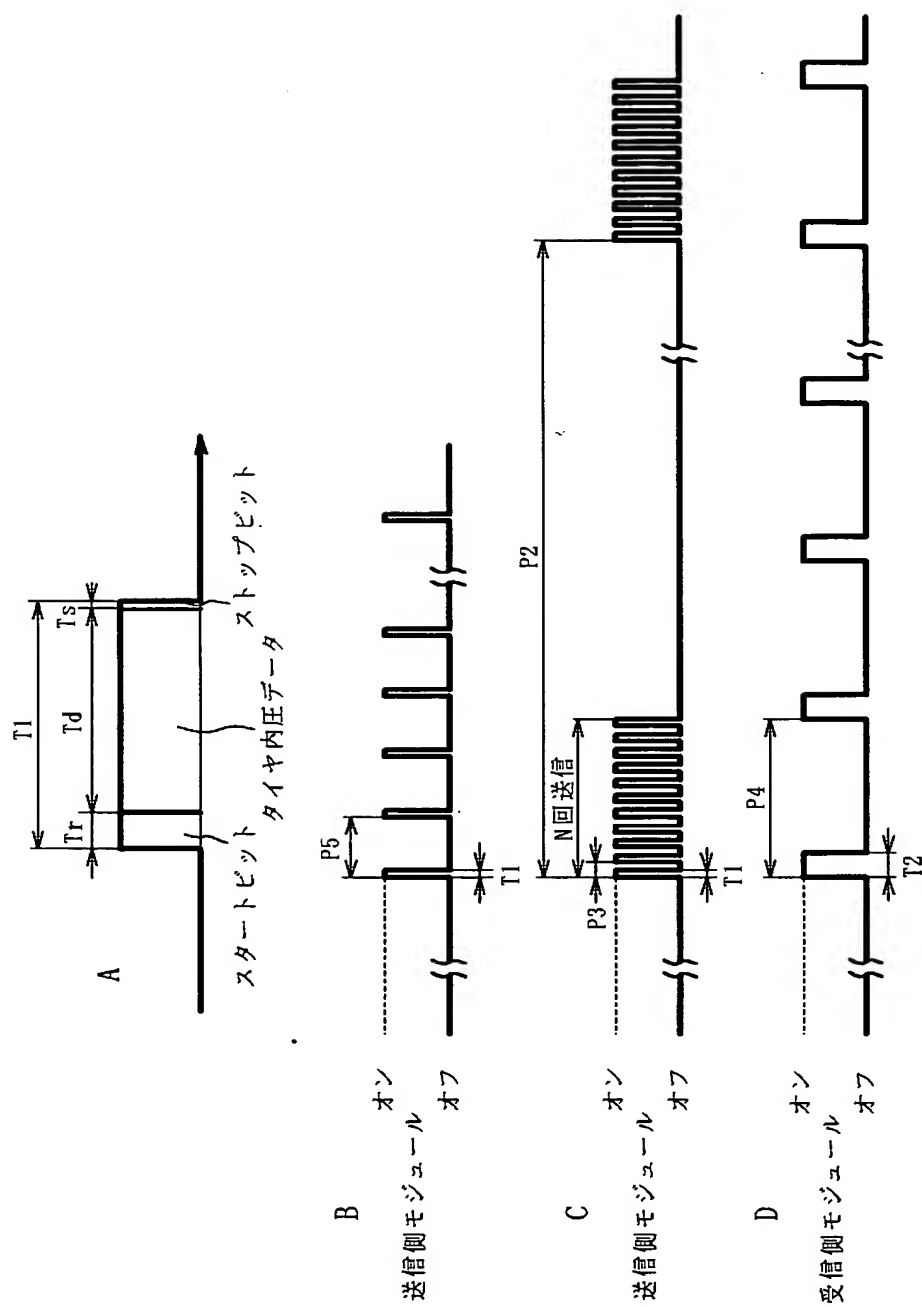
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 車両の停車中でも送信側モジュール及び受信側モジュールを間欠的に駆動し、受信側モジュールの間欠動作周期を短くすることなくタイヤ内圧データを確実に受信することができるようにして受信側モジュールでの電力消費を有効に低減することができるタイヤ内圧警報装置を提供する。

【解決手段】 第2のタイミング信号があり、車両が走行中でないと判断される場合、タイヤ内圧警報装置の受信側モジュールを、期間P2よりも短い周期P4で間欠的に動作させ、受信側モジュールが動作する期間T2を、周期P3より長くすることによって、スタートビットが送信されている第1の期間T_r中のどこかのタイミングで受信側モジュールは必ず動作状態となり、送信側モジュールから送信されるスタートビットを確実に捕捉することができ、したがってその後続くタイヤ内圧データを確実に取り込むことができる。

【選択図】 図4

特願 2 0 0 3 - 0 3 5 4 2 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 2 7 8]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都中央区京橋 1 丁目 1 0 番 1 号

氏 名

株式会社ブリヂストン